

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 6 : F23N 5/16, F23R 3/00

PCT/DE98/00211

A1

DE

(31) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/00211

DE

Beschreibung

Verfahren zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung

und Verbrennungsvorrichtung

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung in einer Brennkammer sowie eine Verbrennungsvorrichtung.

10

In dem Artikel "Aktive Dämpfung selbsterregter Brennkammer-schwingungen (AIC) bei Druckzersetzungsbrennern durch Modulation der flüssigen Brennstoffzufuhr" von J. Herrmann, D. Vormeyer und S. Gleis, VDI-Berichte Nr. 1090, 1993 ist beschrieben, wie eine Verbrennungsschwingung in einer Brennkammer entsteht und wie sie aktiv gedämpft werden kann. Bei der

Verbrennung in einer Brennkammer, z.B. einer Turbine, kann es zu einer selbsterregten Verbrennungsschwingung kommen, die auch als Verbrennungsinstabilität bezeichnet wird. Eine sol-

che Verbrennungsschwingung entsteht durch die Wechselwirkung zwischen einer schwankenden Leistungsfreisetzung bei der Verbrennung und den Eigenschwingungen der Brennkammer. Eine Verbrennungsschwingung geht häufig einher mit einer hohen Lärm-

emission und einer mechanischen Belastung der Brennkammer, die bis zu einer Zerstörung von Bauteilen führen kann. Eine aktive Dämpfung einer Verbrennungsschwingung wird dadurch erreicht, daß ein Stellglied (Piezotaktuator) die einem Brenner zugeführte Brennstoffmenge moduliert. Ein Mikrofon nimmt die akustischen Schwingungen in der Brennkammer auf. Aus dem Mikrofonsignal wird ein Regelsignal für die Regelung der Modu-

lation der zugeführten Brennstoffmenge so abgeleitet, daß die Modulation der zugeführten Brennstoffmenge antizyklisch zur Verbrennungsschwingung erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches Verfahren zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung in einer Brennkammer anzugeben. Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbrennungsvorrichtung anzugeben, bei der auf eine einfache

Art und Weise eine aktive Dämpfung einer Verbrennungsschwingung möglich ist.

2

Die auf das Verfahren gerichtete Aufgabe wird gelöst durch Angabe eines Verfahrens zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung in einer Brennkammer, wobei die Verbrennungsschwingung durch mindestens zwei Stellglieder, die je eine Stellgröße beeinflussen, gedämpft wird, und wobei an mindestens einer Messstelle eine Meßgröße bestimmt wird, wobei eine

10

Ansteuerung der Stellglieder über eine Anzahl von Meßgrößen erfolgt, die kleiner ist als die Anzahl der Stellglieder.

Dieses Verfahren ermöglicht es, mit einem geringen Meßaufwand eine Regelung zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung durchzuführen. Mit Stellgröße ist eine Systemgröße gemeint, die durch eine physikalische Größe beschrieben wird, z. B. eine an einer bestimmten Stelle zugeführte Menge an Brennstoff. Eine andere Stellgröße wäre in diesem Sinne z. B. eine an einer anderen Stelle zugeführte Brennstoffmenge oder z. B. eine Menge an zugeführter Verbrennungsluft. Ein Stellglied ist entsprechend nicht zwingend als eine apparative Einheit aufzufassen. Die Bezeichnung Stellglied kann auch zwei oder mehrere Mittel umfassen, die gemeinsam eine Stellgröße beeinflussen, z. B. zwei Lautsprecher, die gemeinsam einen Verbrennungsluftmassenstrom modulieren.

15

Der Verbrauch wird Brennstoff und Verbrennungsluft zugeführt, wobei bevorzugt als Stellgröße eine Menge von der Verbrennung zugeführtem Brennstoff und/oder eine Menge von der Verbrennung zugeführter Verbrennungsluft verwendet werden, wobei aber auch gleichzeitig andere Stellgrößen verwendet werden können. Bevorzugt wird der Brennstoffmassenstrom und/oder der Verbrennungsluftmassenstrom moduliert. Damit ist es möglich, die aktive Dämpfung einer Verbrennungsschwingung über die Modulation der zugeführten Brennstoffmenge und/oder der zugeführten Verbrennungsluftmenge durchzuführen.

20

25

Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches Verfahren zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung in einer Brennkammer anzugeben. Weitere Aufgabe der Erfindung ist es, eine Verbrennungsvorrichtung anzugeben, bei der auf eine einfache

Bei einer Verbrennungsschwingung bildet sich in der Brennkammer eine akustische Eigenschwingung bzw. ein Schallfeld aus.

Ein Schallfeld ist durch charakteristische Schallfeldgrößen, wie z.B. Schalldruck und Schallschnelle gekennzeichnet, deren zeitliche Verläufe gewisse periodische Regelmäßigkeiten aufweisen. Ein Schallfeld weist typischerweise räumliche Bereiche auf, innerhalb derer die Schallfeldgrößen mit unterschiedlichen Amplituden periodisch schwingen. Schallfeldgrößen in verschiedenen räumlichen Bereichen des Schallfeldes sind in ihren Schwingungen zueinander zeitlich, in einer für das Schallfeld charakteristischen Weise verschoben, sie weisen also eine charakteristische Phasenverschiebung auf. Weisen die beschriebenen räumlichen Bereiche eine gewisse Regelmäßigkeit in ihren Merkmalen auf, so spricht man von Symmetrie des Schallfeldes.

Bevorzugt werden genau so viele Meßgrößen bestimmt, wie es für eine Charakterisierung der Eigenschwingung erforderlich ist. Weiterhin bevorzugt wird die Ansteuerung mindestens eines Stellgliedes über die Symmetrie der akustischen Eigenschwingung ermittelt. Mithilfe einer Anzahl von Meßgrößen wird die akustische Eigenschwingung charakterisiert. Aus dieser Kenntnis des vorliegenden Schallfeldes wird über die Symmetrie der akustischen Eigenschwingung in der Brennkammer die

Regelung der Stellglieder angeleitet, indem die jeweilige räumliche Position berücksichtigt wird, an der ein Stellglied die Verbrennung beeinflusst. Mit der Charakterisierung der akustischen Eigenschwingung ist bekannt, welche Phase und Amplitude die Verbrennungsschwingung am Ort eines Eingriffs eines Stellglieds aufweist. Damit ergibt sich die für die Dämpfung der Verbrennungsschwingung erforderliche Regelung jedes Stellglieds. Die Anzahl an Meßstellen ist mithin nur durch die zur Charakterisierung der Eigenschwingung notige Anzahl an Meßstellen festgelegt.

Weiterhin bevorzugt werden die Stellglieder antizyklisch zur Verbrennungsschwingung angesteuert. Eine antizyklische An-

3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

steuerung bewirkt eine besonders effiziente Dämpfung der Verbrennungsschwingung. Eine antizyklische Ansteuerung bezeichnet eine zur selbsteiregten Verbrennungsschwingung invertierte Schwankung der Stellgröße. Für eine harmonische Verbrennungsschwingung bedeutet dies, daß die Stellgröße mit gleicher Frequenz, jedoch gegenphasig aufgeprägt wird.

Bevorzugtermaßen wird das Verfahren in einer Ringbrennkammer einer Gasturbine angewendet. Eine Ringbrennkammer einer Gasturbine weist eine relativ große Zahl von Brennern auf, die jeweils eine Verbrennungsschwingung erregen können. Es ist wünschenswert, für jeden Brenner mit einem eigenen Stellglied eine aktive Dämpfung einer Verbrennungsschwingung durchführen zu können. Die Anzahl an zu bestimmenden Meßgrößen für diese Stellglieder kann klein gehalten werden.

Die auf eine Verbrennungsvorrichtung gerichtete Aufgabe wird gelöst durch Angabe einer Verbrennungsvorrichtung mit mindestens einem Brenner in einer Brennkammer sowie mit mindestens einer Modulationsvorrichtung, die:

a) einen Sensor zur Erfassung einer die Verbrennungsschwingung charakterisierenden Meßgröße,
b) einen Regler zur Umwandlung eines Signales des Sensors in ein Regelsignal und
c) ein Stellglied zur Modulation einer Stellgröße umfaßt, wobei insgesamt mindestens zwei Stellglieder zur Modulation je einer Stellgröße vorhanden sind und wobei die Anzahl an Sensoren kleiner ist, als die Anzahl an Stellgliedern.

Dabei können zwei oder mehr Stellglieder dadurch vorhanden sein, daß eine Modulationsvorrichtung zwei oder mehr Stellglieder umfaßt oder dadurch, daß zwei oder mehr Modulationsvorrichtungen vorhanden sind. Mit dieser Verbrennungsvorrichtung ist es möglich, die notwendige Anzahl von Reglern und Sensoren zu reduzieren und somit mit geringen konstruktivem Aufwand eine aktive Dämpfung einer Verbrennungsschwingung

4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35

5

durchzuführen. Die so erzielte Einsparung an Sensoren und Reglern führt zu erheblichen Kosten einsparungen.

Bevorzugtermaßen weist ein Brenner jeweils eine Brennstoffzuführung und eine Verbrennungsluftzuführung auf, wobei mindestens ein Stellglied mit der Brennstoffzuführung oder mit der Verbrennungsluftzuführung verbunden ist. Damit ist es möglich, die Dämpfung einer Verbrennungsschwingung durch eine

Regelung der zugeführten Brennstoffmenge oder der der zugeführten Verbrennungsluftmenge durchzuführen. Gleichzeitig kann auch ein Stellglied oder können mehrere Stellglieder eine andere Stellgröße oder andere Stellgrößen modulieren.

Bevorzugtermaßen sind die Brenner Hybridbrenner, umfassend jeweils einen Vormischbrenner und einen Pilotbrenner. Das

Prinzip eines Hybridbrenners ist beschrieben in dem Artikel "Progress in NO_x and CO Emission Reduction of Gas Turbines", H. Maghon, P. Behrenbink, H. Termehlen und G. Gartner, ASME/IEEE Power Generation Conference, Boston, October 1990, worauf hiermit explizit Bezug genommen wird.

Bevorzugtermaßen ist die Brennkammer eine Ringbrennkammer einer Gasturbine.

25

Das Verfahren zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung und die entsprechende Verbrennungsvorrichtung werden beispielhaft anhand der Zeichnung näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt schematisch eine entlang einer Achse 30 gerichtete Gasturbine 33. Ein Verdichter 2 ist strömungstechnisch verbunden mit einer Turbine 3. Zwischen Verdichter 2 und Turbine 3 ist eine Verbrennungsvorrichtung 1 geschaltet. Die Verbrennungsvorrichtung 1 besteht aus einer Brennkammer 4, in die Hybridbrenner 5 münden. Jeder Hybridbrenner 5 ist aufgebaut aus einem konusförmigen Vormischbrenner 6, der gleichzeitig eine Verbrennungsluftzuführung 6a bildet. Der Vormischbrenner 6 umgibt einen Pilotbrenner 7 mit eigener

6

Verbrennungsluftzuführung 7a. Jedem Vormischbrenner 6 wird Brennstoff 28 über eine Brennstoffzuleitung 23 zugeführt. Je- leitung 24 zugeführt. Die Hybridbrenner 5 sind zum einen Teil in der Brennkammer 4, zum anderen Teil in einer der Brennkammer 4 benachbarten Vorkammer 4a angeordnet. In jede Brennstoffzuleitung 24 der Pilotbrenner 7 ist ein Stellglied 8 eingebaut. Die Stellglieder 8 sind elektrisch verbunden mit einer gemeinsamen Regellogik 9. Diese ist elektrisch verbunden mit einem Regler 10. Der Regler 10 ist wiederum elektrisch verbunden mit einem Drucksensor 11, insbesondere einem Piezodruckaufnehmer 11. Der Drucksensor 11 ist an einer Meßstelle 11a in der Brennkammer 4 angeordnet.

15

Beim Betrieb der Gasturbine 1 wird Verbrennungsluft 29 im Verdichter 2 komprimiert und über einen Kanal 21 in die Vorkammer 4a geleitet. Aus der Vorkammer 4a gelangt die Verbrennungsluft 29 in die Luftzuführkanäle 6a, 7a der Vormischbrenner 6 und der Pilotbrenner 7. Über die Brennstoffzuleitungen 20 24 wird den Pilotbrenner 7 Brennstoff 28 zugeführt und in der Verbrennungsluft 29 als Pilotflamme verbraucht. Den Vormischbrenner 6 wird Brennstoff 28 über die Brennstoffzulei- tungen 23 zugeführt und mit der Verbrennungsluft 29 ver- mischt. Das in die Brennkammer 4 eintretende Brennstoff-Luft- Beiwirkung mit der Akustik der Brennkammer 4 kann sich eine Verbrennungsschwingung ausbilden. Eine solche Verbrennungs- schwingung verursacht eine akustische Eigenschwingung 30 bzw. ein Schallfeld 30 in der Brennkammer 4. Mit dem Drucksensor 30 11 wird diese akustische Eigenschwingung 30 gemessen. Der Drucksensor 11 gibt ein Meßsignal aus. Dieses Meßsignal wird im Regler 10 in ein Regelsignal umgewandelt. Aus diesem Regelsignal wird mit Hilfe der Regellogik 9 eine Ansteuerung für die Stellglieder 8 ermittelt. Dabei ergibt sich die Ansteuerung aus der räumlichen Position eines Brenners 5 und aus der Symmetrie der akustischen Eigenschwingung 30. Die Brennstoffzuführung für die Pilotbrenner 7 wird antizyklisch

Patentansprüche

7. zur Verbrennungsschwingung geregelt, daß heißt, der Brennstoffmassenstrom jedes Pilotbrenners 7 wird so moduliert, daß sich die in die Brennkammer 4 eingedüstte Brennstoffmenge am Ort der Flamme bzw. der Verbrennungszone des jeweiligen Pilotbrenners 7 gegenphasig und mit gleicher Frequenz wie die Verbrennungsschwingung am Ort der Flamme zeitlich ändert. Damit ergibt sich eine Dämpfung der Verbrennungsschwingung. Die Ansteuerung der Stellglieder 8 erfordert also eine Messung an nur einer Meßstelle 11a. Ein Sensor 11 und ein Regler 10 werden eingespart. Man erhält ein einfaches Verfahren zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung sowie eine konstruktiv einfache Verbrennungsvorrichtung, in der eine aktive Dämpfung einer Verbrennungsschwingung durchführbar ist. Das Verfahren ist insbesondere auch für eine Brennkammer 4 mit mehr als zwei Brennern 5 geeignet, etwa für eine Ringbrennkammer, oder für eine Silobrennkammer mit z.B. acht Brennern. Vorzugsweise ist die Anzahl an Sensoren 11 und Reglern 10 so groß, wie es für die Charakterisierung der akustischen Eigenschwingung 30 gerade erforderlich ist.

10. den eingespart. Man erhält ein einfaches Verfahren zur aktiven Dämpfung einer Verbrennungsschwingung sowie eine konstruktiv einfache Verbrennungsvorrichtung, in der eine aktive Dämpfung einer Verbrennungsschwingung durchführbar ist. Das Verfahren ist insbesondere auch für eine Brennkammer 4 mit mehr als zwei Brennern 5 geeignet, etwa für eine Ringbrennkammer, oder für eine Silobrennkammer mit z.B. acht Brennern. Vorzugsweise ist die Anzahl an Sensoren 11 und Reglern 10 so groß, wie es für die Charakterisierung der akustischen Eigenschwingung 30 gerade erforderlich ist.

15. 2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Stellgröße eine Menge von der Verbrennung zugeführtem Brennstoff (28) oder einer Menge von der Verbrennung zugeführter Verbrennungsluft (29) verwendet wird.

20. 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der Brennkammer (4) eine akustische Eigenschwingung (30) ausbildet, wobei genau so viele Meßgrößen bestimmt werden, wie es für eine Charakterisierung der Eigenschwingung erforderlich ist.

25. 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich in der Brennkammer (4) eine akustische Eigenschwingung (30) ausbildet, die über eine Anzahl an Meßgrößen charakterisiert wird, wobei die Ansteuerung mindestens eines Stellgliedes (8) über die Symmetrie der akustischen Eigenschwingung (30) ermittelt wird.

30. 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellglieder (8) antizyklisch zur Verbrennungsschwingung angesteuert werden.

35. 6. Anwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden An-

1/1

sprüche in einer Ringbrennkammer (4) einer Gasturbine (1).

9

7. Verbrennungsvorrichtung (1) mit mindestens einem Brenner (5) in einer Brennkammer (4) sowie mit mindestens einer Modulationsvorrichtung, wobei die Modulationsvorrichtung umfasst:

- einen Sensor (11) zur Erfassung einer die Verbrennungsschwingung charakterisierenden Meßgröße,
- einen Regler (10) zur Umwandlung eines Signales des Sensors (11) in ein Regelsignal und
- ein Stellglied (8) zur Modulation einer Stellgröße, wobei insgesamt mindestens zwei Stellglieder (8) zur Modulation je einer Stellgröße vorhanden sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl an Sensoren (11) kleiner ist, als die Anzahl an Stellgliedern (8).

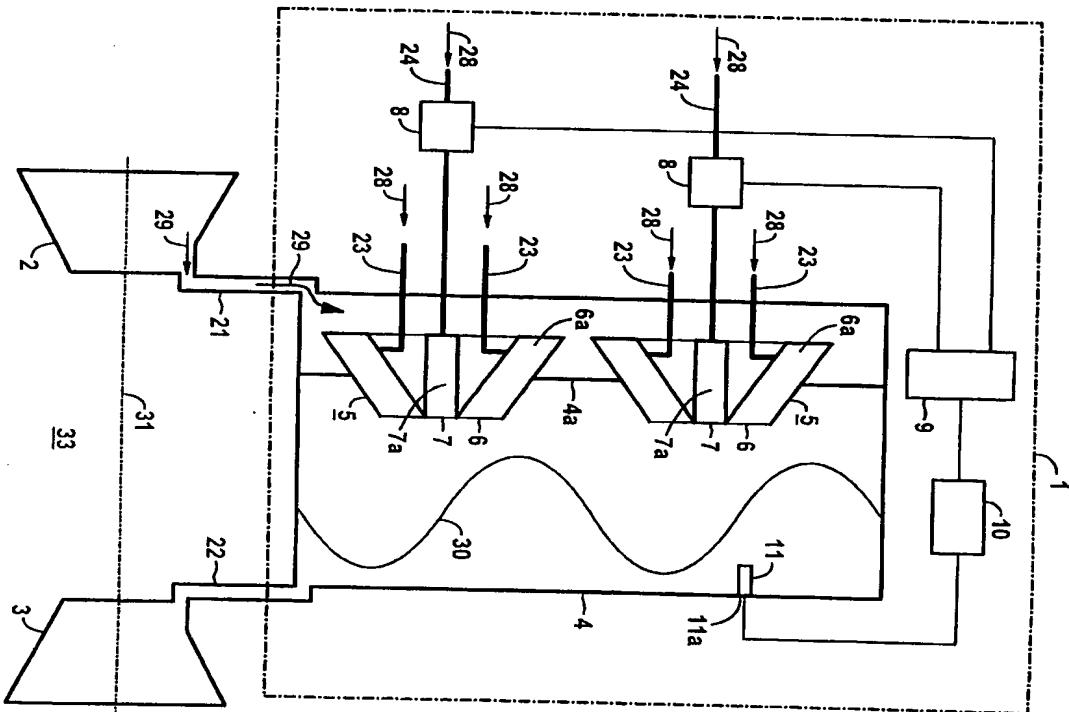
8. Verbrennungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7,

da durch gekennzeichnet, daß jeder Brenner (5) jeweils eine Brennstoffzuführung (23, 24) und eine Verbrennungsluftzuführung (6, 7) aufweist, wobei mindestens ein Stellglied (8) mit der Brennstoffzuführung (23, 24) und/oder mit der Verbrennungsluftzuführung (6, 7) verbunden ist.

9. Verbrennungsvorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8,

stets eine Brenner (5) ein Hybridbrenner (5) ist, umfassend jeweils einen Vormischbrenner (6) und einen Pilotbrenner (7).

10. Verbrennungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkammer (4) eine Ringbrennkammer (4) einer Gasturbine (33) ist.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intell. Pat. Application No.
PCT/DE 98/00211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 F23N5/16 F23J3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC.

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation system (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F23N F23M F23R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

Category

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages

Relevant to claim No.

A WI 93 10401 A (SIEMENS) 27 May 1993
see page 18, line 34 – page 20, line 13;
figure 5
A EP 0 711 956 A (SNECMA) 15 May 1996
see abstract; figure 6
A US 5 361 710 A (SHU ET AL.) 13 August 1996
see abstract; figures
US 5 361 710 A (GUTMARK ET AL.) 8 November
1994
see column 6, line 52 – line 66

D. FURTHER DOCUMENTS CONSIDERED

D.1. Further documents are listed in the continuation of box C.

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family numbers are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A. document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

B. earlier document but published on or after the international filing date

C. document which may throw doubt on priority (claim(s) or part(s) of the application for which the international application is concerned, or on the claimed invention or on the claimed invention as a whole)

D. document relating to the same subject matter as the claimed invention but published before the international filing date but later than the priority date claimed

E. document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

^{TR} later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention.

^{TC} document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone.

^{TD} document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other documents, even though neither document alone conveys the invention.

^{TC*} document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

^{TD*} document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 May 1998

Date of mailing of the international search report

09/06/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5016 Patentlaan 2
NL - 2200 RD Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 055 490 NL
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorised officer

Kooijman, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members
Intell. Pat. Application No.
PCT/DE 98/00211

Parent document cited in search report

Publication date

Parent family member(s)

Publication date

WI 93 10401	A	27-05-1993	CZ 940149 A EP 0611434 A JP 7501137 T	17-08-1994 24-08-1994 02-02-1995
EP 711956	A	15-05-1996	FR 2726603 A JP 8226337 A	10-05-1996 03-09-1996
US 5544478	A	13-08-1996	NONE	
US 5361710	A	08-11-1994	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHEBERICHT

Intern nur Aktenzeichen	PCT/DE 98/00211
----------------------------	-----------------

A. KLASSEIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
ITK 6 F23N5/16 F23R3/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der PCT

B. RECHERCHEITE GEGRIFFTE
Rechercheierte Mindestgrößen (Staub-/Rauchsystem und Katalysatorenzylinder)

ITK 6 F23N F23M F23R

Recherchierte Aute mit zum Anwendungsfeld gehörende Veröffentlichungen, sowie diese unter die recherchierten Größen fallen

Während der Internationalen Recherche konultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und ekt. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGEGEHENDE UNTERLAGEN

Kategorie	Beschriftung der Veröffentlichung, sowie Hinweise über Angabe der in Bezug kommenden Zeile	Ber. Anspruch Nr.
A	WO 93 10401 A (SIEMENS) 27. Mai 1993 siehe Seite 18, Zeile 34 - Seite 20, Zeile 13; Abbildung 5 EP 0 711 956 A (SNECMA) 15. Mai 1996 siehe Zusammenfassung; Abbildung 6	1,2,5, 7-9
A	US 5 544 478 A (SHU ET AL.) 13. August 1996 siehe Zusammenfassung; Abbildungen US 5 361 710 A (GUTMARK ET AL.) 8. November 1994 siehe Spalte 6, Zeile 52 - Zeile 65	1,7 1,7

Weitere Veröffentlichungen aus der Fortsetzung von Teil C zu entnehmen

Sämtl. Anspr. Patentfamilie

* Bekannte Kategorien von eingetragenen Veröffentlichungen:
"P" Veröffentlichung, die nach dem internationalen Patentdokument oder nicht als besondere Bedeutung erachtet ist.
"A" Alles Dokument, dass obwohl es nicht am Ende nach dem internationalen Patentdokument verzeichnet wird, eine besondere Bedeutung hat, die dem internationalen Patentdokument verliehen werden soll.
"T" Veröffentlichung, die gezeigt ist, einen Prioritätsanspruch ausweist an einer anderen Veröffentlichung, die nach dem internationalen Patentdokument verzeichnet ist.
"C" Veröffentlichung, die auf einer anderen Veröffentlichung basiert, die nach dem internationalen Patentdokument verzeichnet ist.
"V" Veröffentlichung, die auf einer anderen Veröffentlichung basiert, die nach dem internationalen Patentdokument verzeichnet ist, aber nicht als eine Ausstellung oder andere Maßnahmen basiert.
"R" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Patentdokument, aber nach dem internationalen Patentdokument verzeichnet wurde.
Daten des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Mai 1998

08/06/1998

Name und Postenbezeichnung des Internationalen Rechercheberichters

Europäisches Patentamt, P B 5818 Patentamt 2
NL - 2200 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-5000, Tx. 31 651 999
Fax: (+31-70) 340-5018

INTERNATIONALER RECHERCHEBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern nur Aktenzeichen	PCT/DE 98/00211
----------------------------	-----------------

Im Recherchebericht
eingetragenes Patentdokument

Datum der
Veröffentlichung

Mitglied(e)s der
Patentfamilie

Datum der
Veröffentlichung

WO 9310401	A	27-05-1993	C2	9401149 A	17-08-1994
			EP	0611434 A	24-08-1994
			JP	7501137 T	02-02-1995
EP 711956	A	15-05-1996	FR	2726603 A	10-05-1996
			JP	8226337 A	03-09-1996
US 5 544 478	A	13-08-1996			KEINE
US 5 361 710	A	08-11-1994			KEINE

INTERNATIONALER RECHERCHEBERICHT					
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören					
Intern nur Aktenzeichen	PCT/DE 98/00211				